



UNIVERZITA
OBRANY

UNIVERZITA OBRANY

Fakulta vojenských technologií

Kounicova 65, 612 00 Brno, tel: 973 44 33 70

E-mail: jan.furch@unob.cz



prof. Ing. Jan Furch, Ph.D.
Univerzita obrany
Fakulta vojenských technologií
Kounicova 65
662 10 Brno
Česká republika

Oponentní posudek disertační práce pana Ing. Jozefa Dlugoše

Název disertační práce:

Advanced Solution to Piston Assembly Dynamics – Pokročilé řešení dynamiky pístové skupiny

Úvod

Předložená disertační práce se zabývá možnostmi řešení dynamiky pístové skupiny s využitím výpočtových metod a experimentálního ověření. Využití navržených postupů má praktické využití především v oblasti automobilního průmyslu, přesněji v oblasti vývoje spalovacích motorů.

Disertační práce má přiměřený rozsah, který se skládá ze 130 stran textu a 15 stran příloh. Vlastní práce je rozdělena do 9 kapitol, které vhodným způsobem popisují uvedenou problematiku.

Aktuálnost disertační práce

Téma předložené disertační práce je aktuální a využitelná především v prvních fázích vývoje pohonné jednotky. Při porovnání se světovým stavem vědy, je zřejmé, že existuje značné množství podobných nástrojů, často na komerční bázi. Disertantem vyvinutý přístup je však vhodně aplikován na problematiku spalovacích motorů včetně možnosti propojení na vybrané komerční softwarové produkty.

Splnění cílů práce

V práci je stanoven jeden cíl a to vyvinout pokročilý výpočetní nástroj pro řešení dynamiky a tribologie sestavy pístu, který byl naplněn kapitolami 3 a 4. V této souvislosti bych autorovi vytkl malý počet cílů. Navíc v tezích disertační práce v kapitole shrnutí na str. 23 jsou identifikovány dva cíle a to:

1. vyvinout pokročilý výpočetní nástroj pro řešení dynamiky a tribologie sestavy pístu,
2. provést validaci výpočetního modelu experimentem.

Na závěr mohu konstatovat, že i tento druhý cíl byl naplněn v kapitole 5 a 6.

Zvolené metody zpracování

Ve druhé kapitole práce je provedena stručná a výstižná analýza, která se zabývá řešením úloh dynamiky pístu od nejjednodušších výpočtových modelů z roku 1964 až po současné řešení dynamiky pístu, který v sobě zahrnuje teplotu materiálu i přítomnost mazacího média včetně jeho teploty. Dále jsou analyzovány jednotlivé softwarové produkty, které se používají.

Autor pro svoje výpočty využíval komerční software MSC Adams modul Adams/View. Do tohoto modulu vytvořil algoritmus uživatele v prostředí Fortran. Uvedený přístup se ukazuje jako vhodný pro řešení dané úlohy a je hlavní metodou pro výpočtové řešení. Výhodou je zvolený způsob implementace řešení. Jedná se o doplnění komerčního softwarového produktu o vhodný skript, který umožňuje aplikovat libovolnou změnu. Zároveň doplnění tohoto softwaru vykazuje vysoké nároky na znalosti tvůrce.

V další části je realizován experiment s využitím dvoutaktního spalovacího motoru Briggs & Stratton Series 500, který byl vhodně upraven pro experimentální měření viz. obrázek 50 na str. 67. Pro měření byly použity velice vhodně umístěné 3 laserové senzory, které snímají jednotlivé polohy v rámci práce dvoutaktního motoru.

Hlavní výsledky práce

Hlavním výsledkem práce je využití vhodných přístupu ke zpracování daného problému z hlediska dynamiky a tribologie pístové skupiny spalovacího motoru.

Jako další výsledky práce lze uvést:

- a) Zpracování navržených numerických algoritmů do software MSC Adams.
- b) Aplikace paralelizace numerických výpočtů do software MSC Adams.
- c) Zvýšení možností spolupráce při vývoji pístové skupiny spalovacího motoru s aplikační sférou.

Přínos pro další rozvoj vědy a techniky

Využitelnost pro praxi lze pozitivně hodnotit ve dvou oblastech:

- a) Pro subjekty zabývající se brzkými fázemi vývoje pístové skupiny spalovacích motorů.
- b) Zrychlení výpočtů s pružnými MKP tělesy v prostředí MBS v důsledku paralelizace řešení.

Formální úroveň zpracování

Formální úroveň zpracování je na velice dobré úrovni. Po grafické stránce je zpracována na výborné úrovni, obrázky a grafy jsou jasné, čisté a dobře čitelné. Jednotlivé popisky jsou vhodné

uvedeny. Dále je provedeno vhodné číslování kapitol, podkapitol, obrázků, rovnic atd. Důležité materiály jsou vhodně umístěny do přílohy. Možná bych autorovi vytknul, že v jednotlivých kapitolách nejsou souhrny (závěry). Je jenom u šesté kapitoly. Anglické zpracování práce je přínosem, i když v současné době se ukazuje býti standardem pro podobné práce.

Vyjádření k předloženým tezím

Předložené teze jsou zpracovány na odpovídající úrovni a v přiměřeném rozsahu, který je 24 stran textu. Jsou zde zpracovány všechny požadované body pro členění tezí na odpovídající úrovni, kromě kapitoly, která by měla popisovat současný stav řešené problematiky. Předpokládám, že jde o roztržitost autora, protože v disertační práci je uvedený bod velice dobře zpracován.

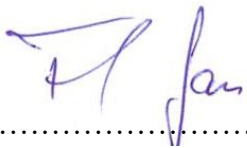
Splnění zákonných podmínek

Celkově lze konstatovat, že předložená disertační práce obsahuje původní a uveřejněné výsledky v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb. Práci doporučuji k obhajobě a v případě úspěšného obhájení i udělení titulu Ph.D.

Otázky:

1. Myslíte si, že kdyby v motoru probíhal spalovací proces, tak by změřené hodnoty byly stejné. Vysvětlíte proč ano, nebo proč ne.
2. Vysvětlíte proč vypočtené úhly náklonu pístu při kompresi a expanzi velmi dobře odpovídají experimentu a naopak proč při sání a výfuku jsou velké rozdíly vůči experimentu.
3. Jak jsou ve výpočtovém modelu zohledněny vlastnosti oleje jako například vliv ohřevu oleje v důsledku smykového napětí v mazací vrstvě, vliv smykové rychlosti v mazací vrstvě nebo vliv tlaku v mazací vrstvě?

V Brně, 18. listopadu 2018


.....
prof. Ing. Jan Furch, Ph.D.